



㉔ Anmelder:  
Mutzhas, Maximilian Friedrich, Prof. Dr.-Ing., 8000  
München, DE

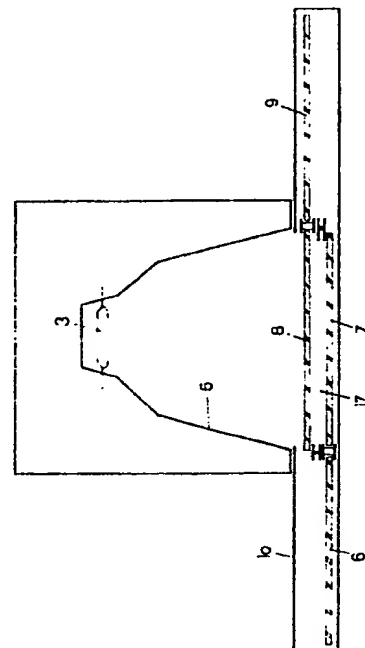
㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉖ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	9 00 118
DE-AS	17 96 815
DE-OS	29 41 467
DE-OS	27 24 304
DE-OS	26 09 273
DE-OS	18 01 834
DE-GM	81 20 029
FR	23 60 825
GB	7 41 651
US	42 98 920
US	30 69 536
US	29 50 382

㉗ Bestrahlungsgerät für photobiologische und photochemische Zwecke

Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsgerät, insbesondere für dermatologische Zwecke, bei dem mehrere zu Filtergruppen zusammengefaßte Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen sind, wobei die Filter jeder Filtergruppe zur gemeinsamen Betätigung verbunden und alternativ in den Strahlengang einfügbar sind. Dadurch können bei geeigneter Auswahl der Filter unterschiedliche Therapie- und Diagnose-Behandlungen mit demselben Gerät durchgeführt werden.



Dr.-Ing. Dr. jur. VOLKMAR TETZNER

RECHTSANWALT und PATENTANWALT

Van-Gogh-Straße 3

8000 MÜNCHEN 71

Telefon: (089) 79 88 03

Telegramme: „Tetznerpatent München“

Telex: 5 212 282 pate d

3326513

Mz 5511

Patentansprüche:

1. Bestrahlungsgerät für photobiologische und photochemische Zwecke, vorzugsweise für dermatologische Zwecke, enthaltend wenigstens eine Ultraviolett-Strahlungsquelle sowie im Strahlengang angeordnete Filter, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - a) es sind  $n \cdot m$  Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen, die zu  $n$  Filtergruppen zusammengefaßt sind;
  - b) die  $m$  Filter jeder Filtergruppe sind zur gemeinsamen Betätigung verbunden und alternativ in den Strahlengang einfügbar;
  - c) die  $n$  Filtergruppen sind im Strahlengang hintereinander angeordnet und unabhängig voneinander betätigbar.
2. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vier Filter (6, 7, 8, 9) vorgesehen sind, die paarweise zu zwei Filtergruppen (6, 7 und 8, 9) zusammengefaßt sind.

- 1           3. Bestrahlungsgerät nach den Ansprüchen 1 und  
2, gekennzeichnet durch folgende Filter:
- 5           a) in der ersten Filtergruppe
- a<sub>1</sub>) einen Filter (6) mit einem spektralen  
          Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 6),
- 10           a<sub>2</sub>) einen Filter (7) mit einem spektralen  
          Transmissionsgrad gemäß Fig.4 (Kurve 7),
- b) in der zweiten Filtergruppe
- 15           b<sub>1</sub>) einen Filter (8) mit einem spektralen  
          Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 8),
- b<sub>2</sub>) einen Filter (9) mit einem spektralen  
          Transmissionsgrad gemäß Fig.3 (Kurve 9).
- 20           4. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch ge-  
          kennzeichnet, daß die m Filter jeder Filter-  
          gruppe alternativ in den Strahlengang schiebbar  
          oder schwenkbar sind.
- 25           5. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch ge-  
          kennzeichnet, daß die Strahlungsquelle durch  
          wenigstens einen mit Metallhalogeniden, vor-  
          zugsweise mit Eiseniodid, dotierten Queck-  
          silberdampf-Hochdruckstrahler gebildet wird.
- 30

22.07.83

- 3 -

3326513

- 1           6. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, enthaltend  
            wenigstens einen Ventilator zur Luftkühlung der  
            Strahlungsquelle und der Filter, dadurch gekenn-  
5           zeichnet, daß der Raum (17) zwischen benachbar-  
            ten Filtergruppen einen Strömungsraum für die  
            Kühlluft bildet.

10

15

20

25

30

1        Bestrahlungsgerät für photobiologische und  
         photochemische Zwecke

5        Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsgerät  
         (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1)  
         für photobiologische und photochemische Zwecke,  
         vorzugsweise für dermatologische Zwecke.

10       Für dermatologische Zwecke sind verschiedene, mit  
         Ultraviolett-Bestrahlung arbeitende Diagnose- und  
         Therapie verfahren bekannt.

15       Bei der sog. SUP-Therapie (selektive UV-Therapie)  
         werden Dermatosen, insbesondere Psoriasis, durch  
         UV-Bestrahlung im Wellenlängenbereich zwischen  
         290 und 335 nm, insbesondere zwischen 300 und  
         320 nm, behandelt, wobei man im allgemeinen mit  
         Bestrahlungszeiten beginnt, die noch kein Erythem  
         hervorrufen.

20       Während die SUP-Therapie ohne Medikamente arbei-  
         tet, wird bei der PUVA-Therapie (zur Behandlung  
         von Dermatosen, insbesondere Psoriasis) ein photo-  
         sensibilisierendes Medikament oral verabreicht  
         oder auf die Haut aufgetragen, wonach eine Be-  
         strahlung mit UV-A im Wellenlängenbereich zwischen  
         310 und 440 nm erfolgt. Das photosensibilisieren-  
         de Medikament dient hierbei dazu, die Haut für  
         die langwellige UV-A-Strahlung empfindlicher zu  
         machen.

1 Die SUN-Diagnose wird zum Phototest (polymorphe  
Lichtdermatosen) sowie zum Photopatchtest  
verwendet. Die SUN-Therapie dient zum Ausgleich  
eines Strahlungsdefizits. SUN-Diagnose und -Thera-  
5 pie erfolgen im UV-Wellenlängenbereich zwischen  
300 und 440 nm. Wesentlich ist, daß keine DNS-  
Schäden durch Strahlung zwischen 440 und 460 nm  
hervorgerufen werden.

10 Die UVA-Diagnose arbeitet mit einer UV-Strahlung  
im Wellenlängenbereich zwischen 320 und 440 nm.  
Sie ermöglicht damit einen Photopatchtest ohne  
karzinogene Strahlung. Auch hierbei werden DNS-  
Schäden durch Strahlung zwischen 440 und 460 nm  
15 vermieden.

Die UVA-Therapie (im gleichen vorstehend genannten  
Wellenlängenbereich zwischen 320 und 440 nm) dient  
zur Photoprotektion (Pigmentierung, Schutz gegen  
20 polymorphe Lichtdermatosen, Hautkrebs und vor-  
zeitige Hautalterung) sowie zur Photoreaktivie-  
rung (Monomerisierung der Pyrimidin-Dimere in  
der DNS).

25 Für diese verschiedenen UV-Therapie- und -Diagnose-  
Verfahren sind bisher gesonderte Geräte erforder-  
lich, was für Arzt und Klinik einen beträchtlicher  
Aufwand darstellt und auch einen unerwünscht  
großen Raumbedarf in den Behandlungsräumen  
30 verursacht.

1 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,  
ein Bestrahlungsgerät der im Oberbegriff des An-  
spruches 1 vorausgesetzten Art so auszubilden,  
daß es ohne besonderen Bedienungsaufwand für ver-  
5 schiedenartige Zwecke verwendbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kenn-  
zeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

10 Durch die Verwendung von  $n \cdot m$  Filter, die zu  $n$   
Filtergruppen zusammengefaßt sind, wobei die  $m$   
Filter jeder Filtergruppe zur gemeinsamen Betäti-  
gung verbunden und alternativ in den Strahlengang  
einfügar sind, lassen sich eine Vielzahl von Fil-  
15 terkombinationen herstellen.

Werden beispielsweise vier Filter vorgesehen, die  
paarweise zu zwei Filtergruppen zusammengefaßt  
sind, so können vier Filterkombinationen herge-  
20 stellt werden, indem jeweils ein Filter beider  
Filtergruppen in den Strahlengang eingeführt wird.  
Bei drei Filtergruppen mit je drei Filtern sind  
bereits 27 Filterkombinationen möglich.

25 Für Arzt und Klinik eröffnet sich damit die Mög-  
lichkeit, mit Hilfe eines einzigen Bestrahlungs-  
gerätes, das lediglich vier Filter enthält, die  
paarweise zu zwei Filtergruppen zusammengefaßt  
sind, die eingangs genannten vier gebräuchlichen  
30 Diagnose- und Therapie-Verfahren durchzuführen.  
Zur Umschaltung von der einen auf die andere Be-  
triebsweise ist dabei nicht mehr erforderlich, als

1 die einzelnen Filter in den Strahlengang einzu-  
schieben oder einzuschwenken. Dadurch ergibt sich  
nicht nur eine wesentliche Senkung der Anlage-  
kosten, sondern auch eine beachtliche Verringerung  
5 des Raumbedarfes sowie - durch die bessere Aus-  
lastung des Gerätes - eine Senkung der laufenden  
Betriebskosten.

10 Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind  
Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zu-  
sammenhang mit der Beschreibung eines in der Zeich-  
nung veranschaulichten Ausführungsbeispieles näher  
erläutert.

15 In der Zeichnung zeigen

Fig.1 einen schematischen Vertikalschnitt durch  
ein erfindungsgemäßes Bestrahlungsgerät,

20 Fig.2 einen Horizontalschnitt längs der  
Linie II-II der Fig.1,

Fig.3 ein Diagramm, das den spektralen Trans-  
missionsgrad der vier verwendeten Filter  
25 veranschaulicht,

Fig.4 ein Diagramm, das den spektralen Trans-  
missionsgrad der vier Filterkombinationen  
zeigt,  
30





1 und 8 im Strahlengang der UV-Strahlungsquellen).

5 Zur Verschiebung der Filter sind geeignete, in der Zeichnung nicht veranschaulichte Handhaben vorgesehen. Markierungen und Stellungsanzeiger geben dem Benutzer einen unmißverständlichen Hinweis darauf, welche Filterkombination gerade eingeschaltet ist.

10 Die Kühlung der UV-Strahlungsquellen 2, 3 und 4 erfolgt durch einen Luftstrom, der von einem Ventilator 12 in Richtung der Pfeile 13 durch im Reflektor 5 vorgesehene Öffnungen in den vom Reflektor 5 umschlossenen Innenraum von unten eintritt, diesen Innenraum im oberen Bereich des Reflektors 5 verläßt und aus dem hinteren Bereich 15 des Gehäuses 1 durch nicht veranschaulichte Öffnungen ins Freie abströmt.

20 Ein weiterer Ventilator 16 erzeugt einen Kühlluftstrom, der in den Raum 17 zwischen benachbarten Filtern (z.B. 7,8) der beiden Filtergruppen eintritt, diesen Raum in Richtung der Pfeile 18 von unten nach oben durchströmt, um dann aus dem oberen Bereich 19 des Gehäuses 1 nach außen auszutreten. Auf diese Weise wird eine gute Kühlung der jeweils in den Strahlengang eingeschalteten Filter gewährleistet.

30 Die erforderlichen Vorschaltgeräte sind im Sockel 20 des Gehäuses 1 untergebracht.

1 Fig.3 veranschaulicht den spektralen Transmissions-  
grad der Filter 6 bis 9 für folgende praktische  
Ausführung:

3 Filter 6: Plexiglas Nr. 2058 (Fa. Röhm) 6 mm Stärke  
Filter 7: Uvacryl-Clear (Fa. Mutzhas) 6 mm Stärke  
Filter 8: Tempax (Fa. Schott) 3,5 mm Stärke  
Filter 9: Uvisol (Fa. Desag) 3 mm Stärke

10 Der spektrale Transmissionsgrad  $\tau$  in Abhängigkeit  
von der Wellenlänge  $\lambda$  ist in Fig.3 für die Filter  
6 bis 9 durch die entsprechenden Kurven 6 bis 9  
wiedergegeben.

15 Durch unterschiedliche Kombination dieser vier  
Filter können damit folgende dermatologische  
Behandlungen durchgeführt werden:

Filter 6 + 8: SUP (selektive UV-Phototherapie)  
20 Filter 6 + 9: SUN (solare UV- und nahe Infra-  
rotstrahlung)  
Filter 7 + 8: PUVA (Photochemotherapie mit UV-A-  
Strahlung)  
Filter 7 + 9: UVA (Bestrahlung mit UV-A)

25 Fig.4 veranschaulicht den resultierenden spektra-  
len Transmissionsgrad, der sich durch Überlagerung  
der Transmissionskurven der beiden in Reihe geschal-  
teten Filter ergibt. Die entsprechenden Kurven in  
30 Fig.4 sind mit der aus der vorstehenden Aufstellung  
ersichtlichen Behandlungsweise bezeichnet.

1 Fig.5 zeigt weiterhin die Spektralverteilung der  
relativen spektralen Bestrahlungsstärke  $E(\text{rel})$  der  
verwendeten Quecksilberdampf-Hochdruckstrahler  
(mit Eiseniodid-Dotierung).

5 Die Fig.6 bis 9 zeigen für die vier erläuterten  
Filterkombinationen die Spektralverteilung der  
relativen spektralen Bestrahlungsstärke. Sie ergibt  
sich durch Überlagerung der Kurven gemäß den Fig.4  
10 und 5.

Dabei zeigen

Fig. 6	SUP
Fig. 7	SUN
Fig. 8	PUVA
Fig. 9	UVA

20

25

30

- 12 -  
- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 26 513  
A 61 N 5/06  
22. Juli 1983  
31. Januar 1985

- 21 -

3326513

FIG 1

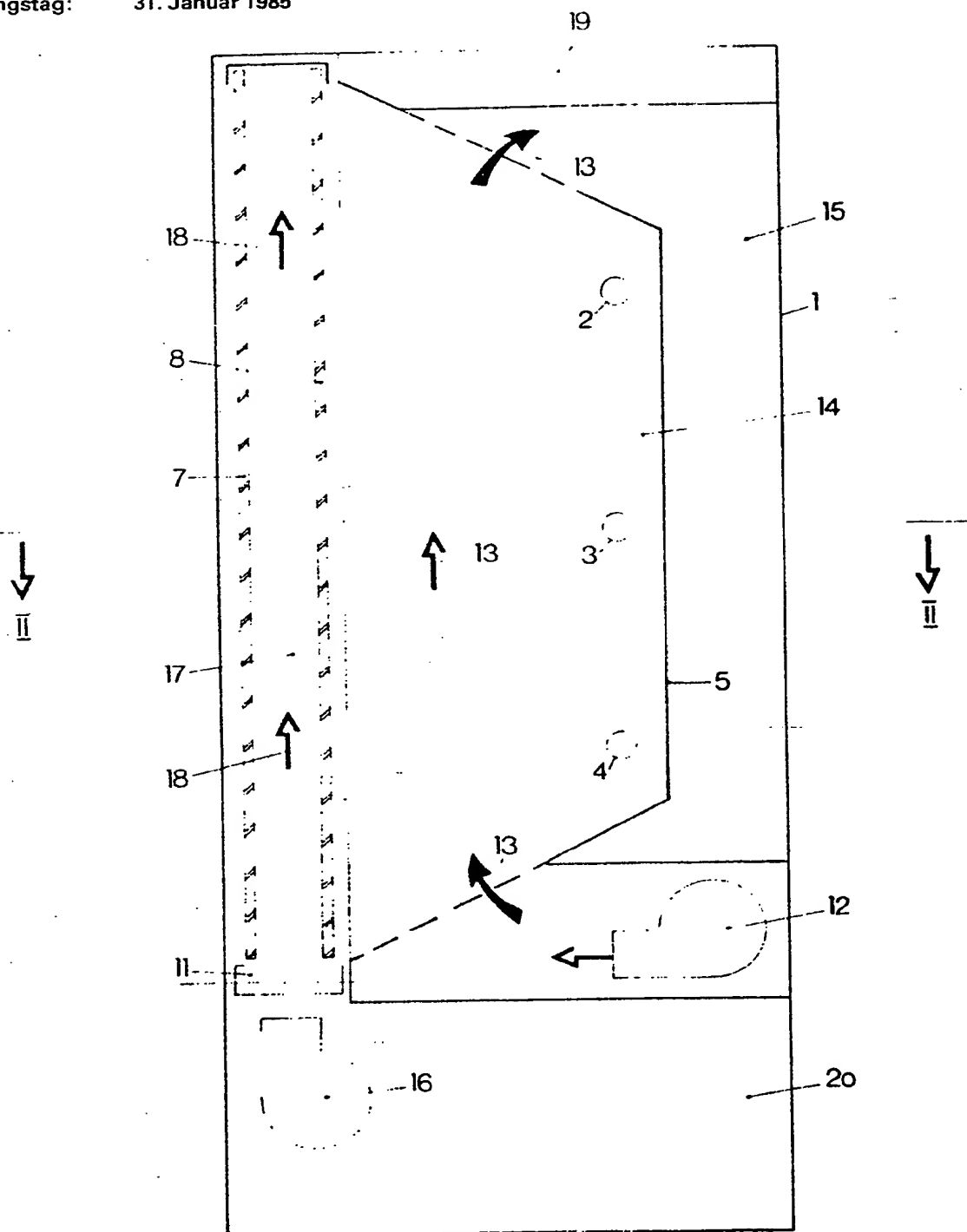
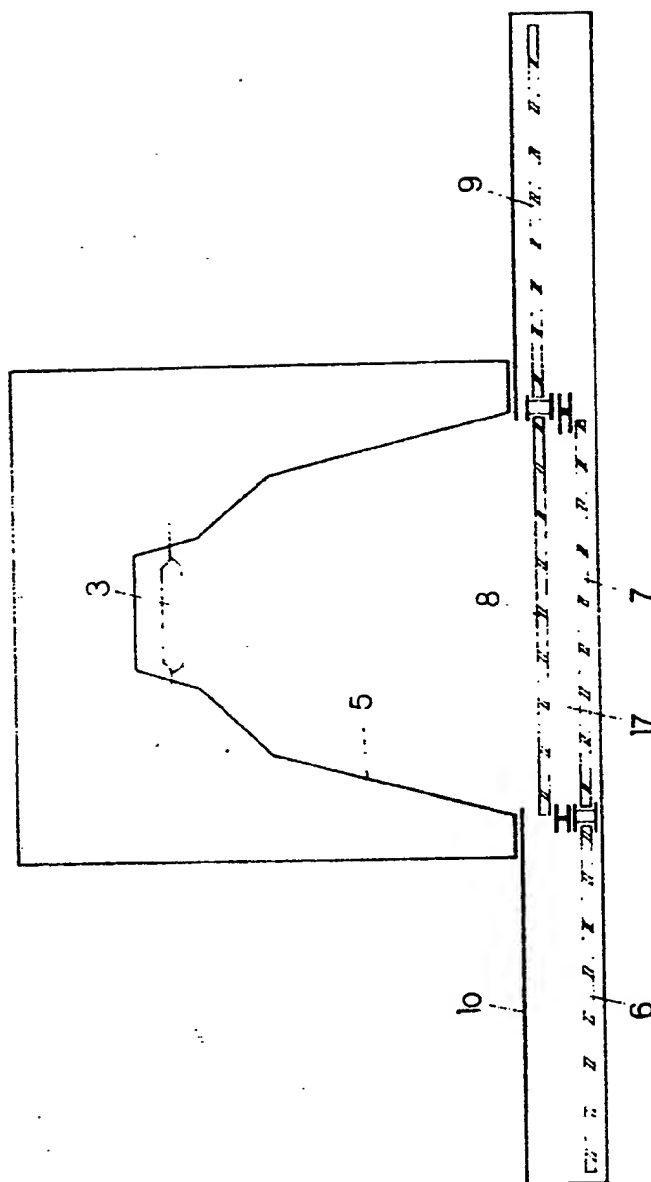


FIG 2



3326513

-14-

FIG. 3

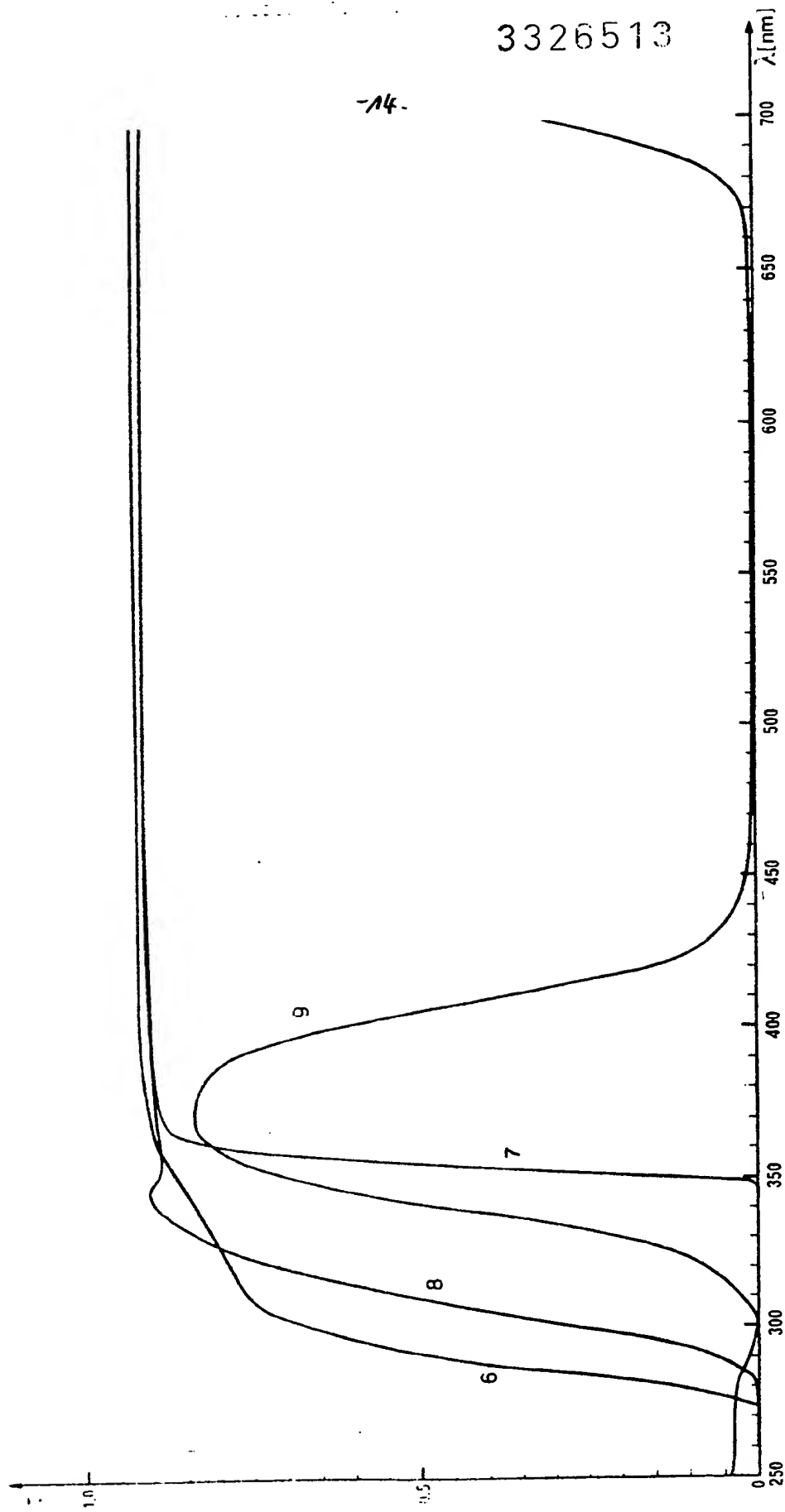




FIG 4

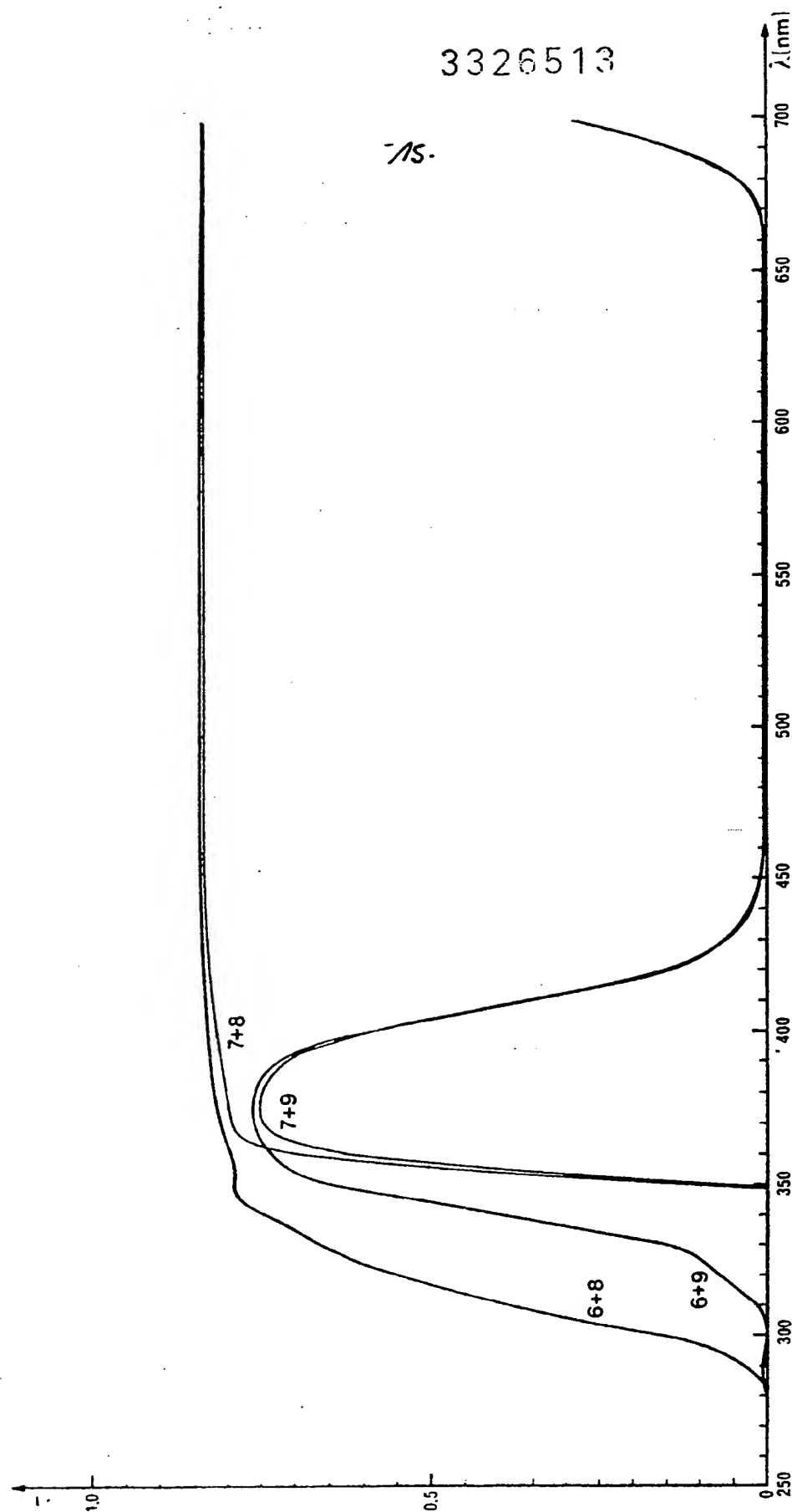
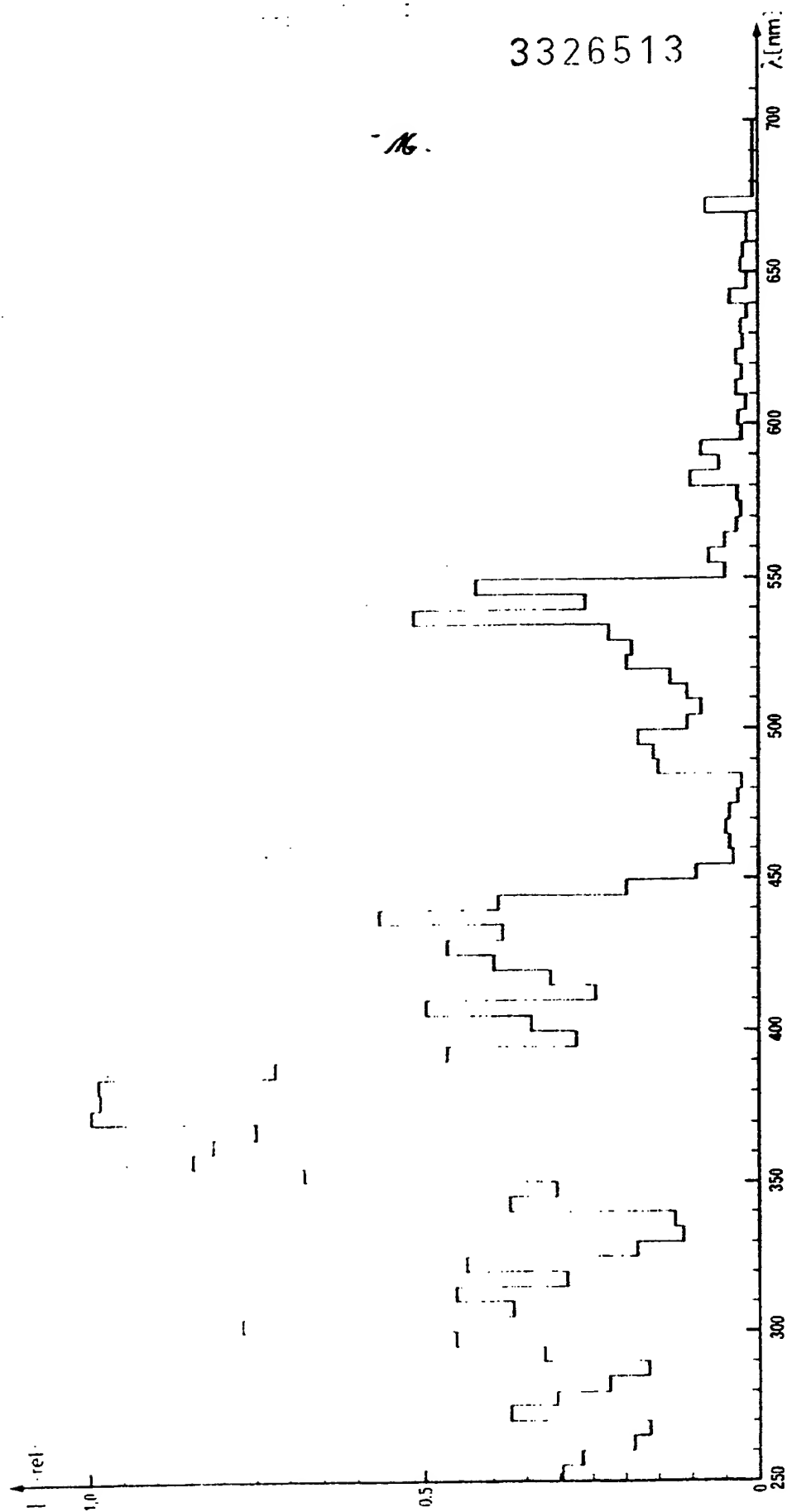


FIG 5



207

3326513

- 12

FIG 6

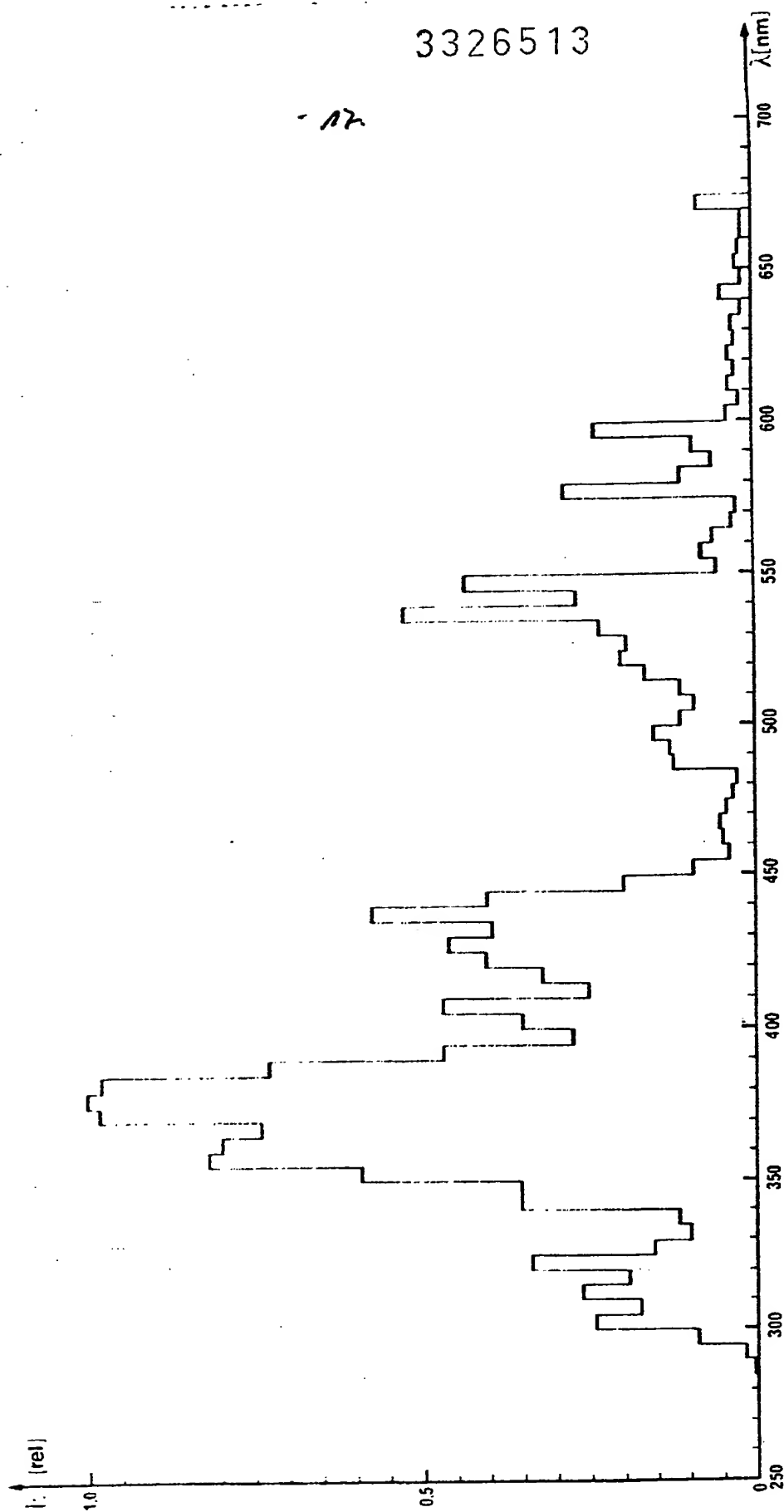
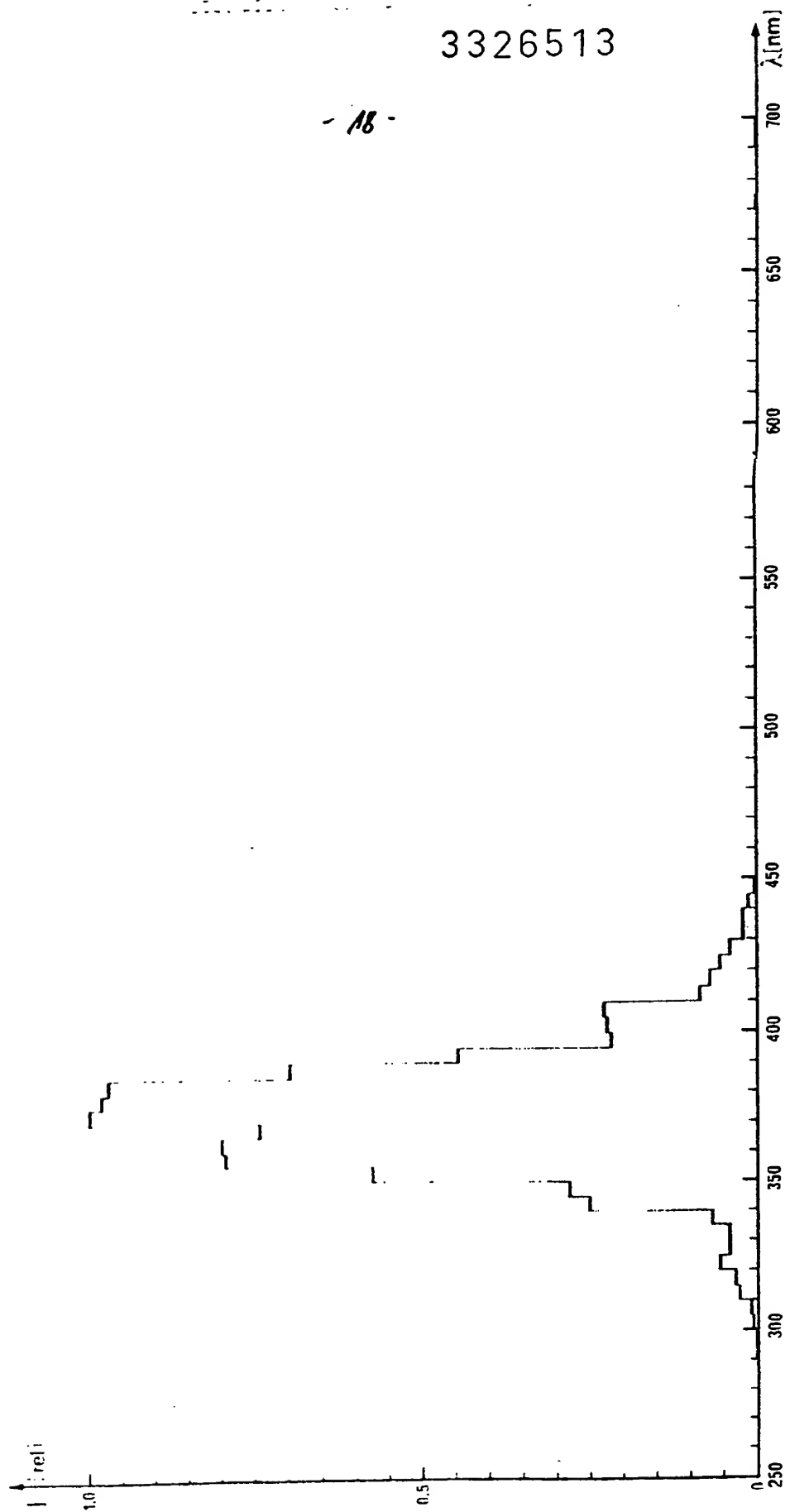


FIG 7

3326513

- 18 -



2074

3326513

13.

FIG 8

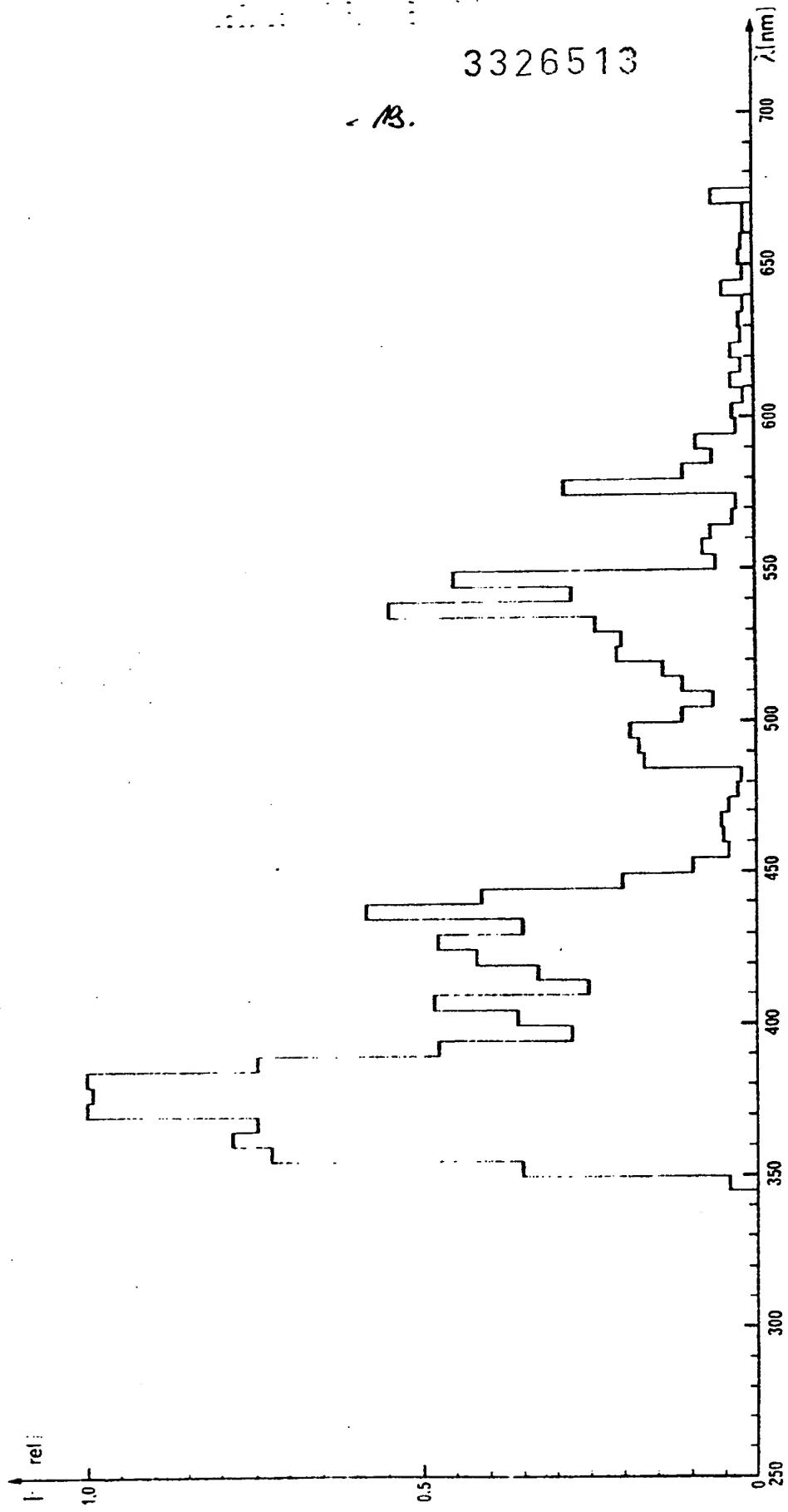


FIG 9

3326513

- 20 -

